


# **Inflatable vehicle occupant protection device and method of inflating the device**

**Patent number:** DE19719151  
**Publication date:** 1997-11-20  
**Inventor:** MCGEE ROBERT F (US); MAURER STEVEN W (US)  
**Applicant:** TRW VEHICLE SAFETY SYSTEMS (US)  
**Classification:**  
- international: B60R21/26; B60R21/16; B60R21/20; B60R21/22  
- european: B60R21/16B2B; B60R21/16B2L  
**Application number:** DE19971019151 19970506  
**Priority number(s):** US19960649130 19960514

**Also published as:**

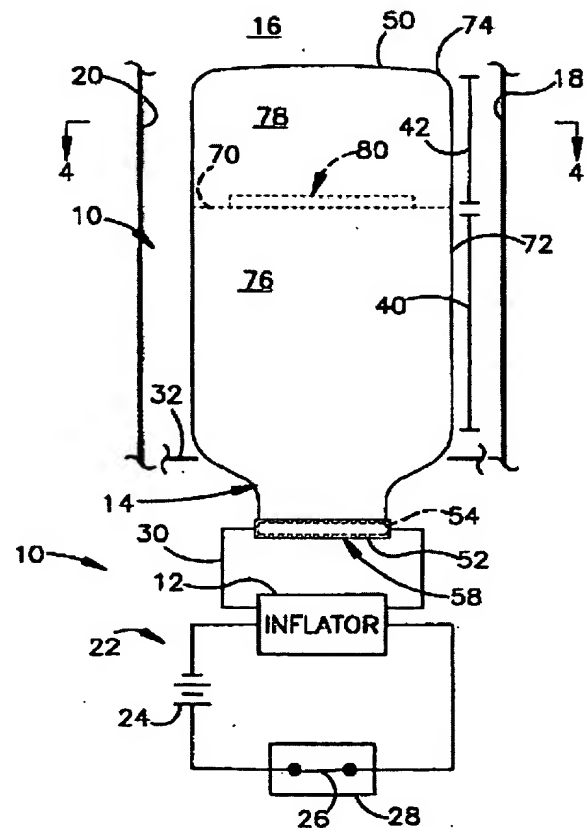
 US5697641 (A1)

**Report a data error here**

Abstract not available for DE19719151

Abstract of corresponding document: **US5697641**

An inflatable vehicle occupant protection device (14), such as an air bag, includes first and second inflatable structures (72, 74). The first inflatable structure (72) has an inflated location between the occupant's thorax and a side portion (20) of the vehicle. A second inflatable structure (74) has an inflated location between the occupant's head and the side portion (20) of the vehicle. A valve (80) increases the pressure of inflation fluid in the second inflatable structure (74) in response to engagement of the occupant's thorax with the first inflatable structure (72) prior to subsequent engagement of the occupant's head with the second inflatable structure (74). The valve (80) has an open condition permitting inflation fluid to flow from the first inflatable structure (72) to the second inflatable structure (74) under the influence of pressure in the first inflatable structure (72), and has a closed condition blocking the inflation fluid from flowing back from the second inflatable structure (74) to the first inflatable structure (72) under the influence of the pressure in the second inflatable structure (74).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑩ **Offenlegungsschrift  
DE 197 19 151 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 R 21/26**  
B 60 R 21/16  
B 60 R 21/20  
B 60 R 21/22

②1 Aktenzeichen: 197 19 151.7  
②2 Anmeldetag: 6. 5. 97  
④3 Offenlegungstag: 20. 11. 97

**DE 197 19 151 A 1**

③0 Unionspriorität:

649130 14.05.96 US

⑦1 Anmelder:

TRW Vehicle Safety Systems Inc., Lyndhurst, Ohio,  
US

⑦4 Vertreter:

Wagner, K., Dipl.-Ing.; Geyer, U., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80538 München

⑦2 Erfinder:

McGee, Robert F., Clawson, Mich., US; Maurer,  
Steven W., Clinton Township, Mich., US

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥4 Aufblasbare Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung und Verfahren zum Aufblasen der Vorrichtung

⑤7 Eine aufblasbare Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung, wie zum Beispiel ein Airbag, umfaßt erste und zweite aufblasbare Strukturen. Die erste aufblasbare Struktur besitzt eine aufgeblasene Anordnung zwischen dem Thorax bzw. Rumpf des Insassen und einem Seitenteil des Fahrzeugs. Eine zweite aufblasbare Struktur weist eine aufgeblasene Anordnung zwischen dem Kopf des Insassen und dem Seitenteil des Fahrzeugs auf. Ein Ventil erhöht den Druck des Aufblasströmungsmittels in der zweiten aufblasbaren Struktur ansprechend auf einen Kontakt bzw. Eingriff des Rumpfes des Insassen mit der ersten aufblasbaren Struktur, und zwar vor einem nachfolgenden Eingriff oder Kontakt des Kopfs des Insassen mit der zweiten aufblasbaren Struktur. Das Ventil besitzt einen geöffneten Zustand, der erlaubt, daß Aufblasströmungsmittel von der ersten aufblasbaren Struktur zu der zweiten aufblasbaren Struktur strömt, und zwar unter dem Einfluß des Drucks in der ersten aufblasbaren Struktur. Und das Ventil besitzt einen geschlossenen Zustand, der eine Rückströmung von Aufblasströmungsmittel von der zweiten aufblasbaren Struktur zu der ersten aufblasbaren Struktur blockiert, und zwar unter dem Einfluß des Drucks in der zweiten aufblasbaren Struktur.

**DE 197 19 151 A 1**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09. 97 702 047/569

13/25

## Beschreibung

## Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine aufblasbare Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung, wie zum Beispiel einen Airbag oder ein Gaskissen und auf ein Verfahren zum Aufblasen der Vorrichtung.

## Ausgangspunkt

Eine bestimmte Art einer aufblasbaren Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung wird üblicherweise als ein Airbag bezeichnet. Ein Airbag ist in einem gefalteten, nicht aufgeblasenen Zustand in einem Fahrzeug gelagert, und zwar an einer Stelle benachbart zu dem Fahrzeuginsassenabteil. Wenn das Fahrzeug einen Zusammenstoß bzw. eine Kollision mit mindestens einer vorbestimmten Schwere erfährt, wird Aufblasströmungsmittel zur Strömung von einer Aufblasströmungsmittelquelle in den Airbag geleitet. Das Aufblasströmungsmittel bläst den Airbag von dem gefalteten, nicht aufgeblasenen Zustand zu einem entfalteten aufgeblasenen Zustand auf, in dem sich der Airbag in das Fahrzeuginsassenabteil erstreckt. Wenn der Airbag in das Fahrzeuginsassenabteil aufgeblasen ist, hilft er dabei, den Insassen eines Fahrzeugs davor zu schützen, auf Teile des Fahrzeugs aufzuschlagen oder infolge des Aufpralls durch Teile getroffen zu werden. In bestimmten Anwendungen wird ein Airbag aufgeblasen, wenn das Fahrzeug einen Seitenaufprallzusammenstoß erfährt, wie zum Beispiel einen Zusammenstoß bei dem ein Zusammenstoß gegen eine Tür an der Seite des Fahrzeugs gerichtet ist. Ein Airbag wird dann zwischen der Tür und einem Insassen eines benachbarten Sitzes aufgeblasen, um dabei zu helfen, den Insassen davor zu schützen, durch die Tür getroffen zu werden. Die Art und Weise, mit der der Airbag den Insassen schützt, wird bestimmt durch Faktoren wie zum Beispiel den Druck des Aufblasströmungsmittels in dem Airbag und die Konfiguration und Anordnung des Airbags bezüglich des Insassen.

## Die Erfindung

Die folgende Erfindung weist eine aufblasbare Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung und ein Verfahren zum Aufblasen der Vorrichtung beim Auftreten eines Fahrzeugzusammenstoßes mit seitlichem Aufprall auf.

Gemäß der vorliegenden Erfindung weist die Vorrichtung erste und zweite aufblasbare Strukturen auf. Die erste aufblasbare Struktur besitzt eine aufgeblasene Anordnung zwischen einem Thorax bzw. Rumpf eines Insassen und einem Seitenteil des Fahrzeug. Die zweite aufblasbare Struktur besitzt eine aufgeblasene Anordnung zwischen dem Kopf des Insassen und dem Seitenteil des Fahrzeugs. Ventilmittel erhöhen den Druck des Aufblasströmungsmittels in der ersten aufblasbaren Struktur ansprechend auf den Kontakt oder Eingriff des Thorax des Insassen mit der ersten aufblasbaren Struktur vor einem nachfolgenden Eingriff bzw. Kontakt des Kopfes des Insassen mit der zweiten aufblasbaren Struktur.

Die Ventilmittel besitzen einen offenen Zustand und einen geschlossenen Zustand. Wenn sie sich in dem offenen Zustand befinden, erlauben die Ventilmittel, daß das Aufblasströmungsmittel durch die Ventilmittel strömt, und zwar von der ersten aufblasbaren Struktur zu der

zweiten aufblasbaren Struktur, und zwar unter dem Einfluß des Drucks in der ersten aufblasbaren Struktur. Wenn sie in dem geschlossenen Zustand sind, blockieren die Ventilmittel das Aufblasströmungsmittel dahingehend, daß es durch die Ventilmittel von der zweiten aufblasbaren Struktur zurück zu der ersten aufblasbaren Struktur unter dem Einfluß des Drucks in der zweiten aufblasbaren Struktur strömt.

Wenn die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung aufgeblasen wird, wird die erste aufblasbare Struktur zwischen dem Thorax bzw. Rumpf des Insassen und dem Seitenteil des Fahrzeugs zusammengedrückt. Ein solches Zusammendrücken der ersten aufblasbaren Struktur tritt auf, wenn der Zusammenstoß mit Seitenaufprall bewirkt, daß der Seitenteil des Fahrzeugs die erste aufblasbare Struktur gegen den Thorax bzw. den Rumpf des Insassen drückt. Die Ventilmittel erlauben dann, daß Aufblasströmungsmittel durch die Ventilmittel von der ersten aufblasbaren Struktur zu der zweiten aufblasbaren Struktur strömt. Dies bewirkt, daß der Druck in der zweiten aufblasbaren Struktur sich auf ein Niveau erhöht, das größer ist als das Druckniveau in der ersten aufblasbaren Struktur. Die Ventilmittel schalten zu dem geschlossenen Zustand ansprechend auf den erhöhten Druck in der zweiten aufblasbaren Struktur. Die Ventilmittel halten dann den Druck in der zweiten aufblasbaren Struktur für eine Zeitperiode, indem sie eine Rückströmung des Aufblasströmungsmittels durch die Ventilmittel blockieren. Infolgedessen wird der Druck in der zweiten aufblasbaren Struktur mindestens beibehalten, bis die zweite aufblasbare Struktur in Kontakt bzw. Eingriff mit dem Kopf des Insassen bewegt wird.

## Kurze Beschreibung der Zeichnung

Weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich dem Fachmann, an den sich die vorliegende Erfindung wendet, aus einem Studium der folgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Vorrichtung einschließlich einer aufblasbaren Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine ähnliche Ansicht wie Fig. 1, die die Vorrichtung in einem betätigten Zustand zeigt;

Fig. 3 eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht der Schutzvorrichtung, die in der Vorrichtung gemäß Fig. 1 und 2 enthalten ist;

Fig. 4 eine Ansicht der Schutzvorrichtung der Linie 4-4 in Fig. 2;

Fig. 5 eine Ansicht entlang der Linie 5-5 in Fig. 4;

Fig. 6 eine Ansicht ähnlich zu der Ansicht in Fig. 5, die Teile in unterschiedlichen Positionen zeigt;

Fig. 7 eine Ansicht ähnlich der Fig. 4, die eine aufblasbare Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 8 eine Ansicht entlang der Linie 8-8 in Fig. 7;

Fig. 9 eine Ansicht entlang der Linie 9-9 in Fig. 7;

Fig. 10 eine Ansicht entlang der Linie 10-10 in Fig. 7;

Fig. 11 eine Ansicht entlang der Linie 11-11 in Fig. 7;

und

Fig. 12 eine Ansicht ähnlich der Ansicht in Fig. 8, die Teile in unterschiedlichen Positionen zeigt.

## Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

Eine Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung 10 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist schematisch in den Fig. 1 und 2 dargestellt. Die Vorrichtung 10 umfaßt eine Aufblasvorrichtung 12 und eine bestimmte Art einer aufblasbaren Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung 14, die als ein Airbag bekannt ist. Der Airbag 14 ist von einem nicht aufgeblasenen Zustand gemäß Fig. 1 zu einem aufgeblasenen Zustand gemäß Fig. 2 aufblasbar. Wenn der Airbag 14 in dem aufgeblasenen Zustand gemäß Fig. 2 ist, erstreckt er sich in das Fahrzeuginsassenabteil 16, und zwar zwischen einem Fahrzeugsitz 18 und einer benachbarten Tür 20 an der Seite des Fahrzeugs.

Die Aufblasvorrichtung 12 weist eine Aufblasströmungsmittelquelle zum Aufblasen des Airbags 14 auf. Wie es in der Technik bekannt ist, kann die Aufblasvorrichtung 12 ein entzündbares Gaserzeugungsmaterial zum Erzeugen eines großen Volumens eines Aufblasgases enthalten. Die Aufblasvorrichtung 12 kann alternativ eine gespeicherte Menge eines unter Druck stehenden Aufblasströmungsmittels oder eine Kombination eines unter Druck stehenden Aufblasströmungsmittels und eines entzündbaren Materials zum Erwärmen des Aufblasströmungsmittels enthalten.

Wie schematisch in Fig. 1 dargestellt ist, ist die Aufblasvorrichtung 12 in einer elektrischen Schaltung bzw. in einem Schaltkreis 22 mit einer Leistungsquelle 24 und einem normalerweise geöffneten Schalter 26 enthalten. Die Leistungsquelle 24 ist vorzugsweise die Fahrzeugbatterie und/oder ein Kondensator. Der Schalter 26 ist Teil eines Senders 28, der einen Zustand abfühlt, der den Auftritt eines Fahrzeugzusammenstoßes anzeigt. In den bevorzugten Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung, die in der Zeichnung gezeigt sind, wird die Vorrichtung 10 beim Auftritt eines Fahrzeugzusammenstoßes mit Seitenaufprall betätigt. Bei einem Fahrzeugzusammenstoß mit Seitenaufprall wird ein Aufprall bzw. Stoß gegen das Fahrzeug gerichtet, und zwar in einer Richtung, die sich über das Fahrzeug hinweg erstreckt, und zwar von der Tür 20 zu dem Sitz 18, d. h. in einer Richtung, die sich von einer Seite zu der anderen Seite in den schematischen Ansichten der Fig. 1 und 2 erstreckt. Demgemäß kann der Zusammenstoßanzeigezustand, der durch den Sensor 28 abgefühlt wird, zum Beispiel eine plötzliche Querfahrzeugbeschleunigung oder das Zusammendrücken eines Seitenteils des Fahrzeugs sein.

Wenn der Zusammenstoß- bzw. Kollisionsanzeigezustand, der durch den Sender 28 abgefühlt wird, an oder oberhalb eines vorbestimmten Schwellenwertes liegt, zeigt dies den Auftritt eines Zusammenstoßes mit Seitenaufprall mit einer Schwere an, die mindestens auf einem vorbestimmten Schwellenwert liegt. Der Schwellenwert der Schwere des Zusammenstoßes ist ein Wert, bei dem das Aufblasen des Airbags 14 zweckmäßig ist, um dabei zu helfen, einen Insassen des Sitzes 18 zu schützen. Der Schalter 16 wird dann geschlossen, und elektrischer Strom wird durch die Aufblasvorrichtung 12 geleitet, um die Aufblasvorrichtung 12 zu betätigen. Die Aufblasvorrichtung 12 emittiert dann ein großes Aufblasströmungsmittelvolumen, welches in den Airbag 14 strömt, um den Airbag 14 aufzublasen.

Wie ferner schematisch in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist, sind der Airbag 14 und die Aufblasvorrichtung 12 an einer Tragstruktur 30 angebracht, die wiederum an einem Teil 32 des Fahrzeugs benachbart zu dem Fahr-

zeuginsassenabteil 16 angebracht ist. Die Tragstruktur 30 könnte ein Reaktions- oder Aufnahmebehälter, eine Reaktions- oder Aufnahmeplatte, eine Sammelleitung oder ähnliches sein. Das Teil 32 des Fahrzeugs, an dem die Tragstruktur 30 angebracht ist, könnte irgendeines von unterschiedlichen Teilen des Fahrzeugs sein, wie zum Beispiel ein Teil des Sitzes 18, ein Teil des Fahrzeugbodens zwischen dem Sitz 18 und der Tür 20, ein Teil der Tür 20 oder ein Teil eines anderen Seitenteils des Fahrzeugs benachbart zu der Tür 20, wie zum Beispiel einem B-Träger oder einem Rahmenglied bzw. einer Strebe. Abhängig von der Anordnung in dem Fahrzeug könnte die Tragstruktur 30 und der entsprechende Teil 32 des Fahrzeugs so orientiert sein, daß sie den sich aufblasenden Airbag 14 derart lenken, daß er sich in irgendeine vorbestimmte zweckmäßige Richtung bewegt. In jedem Fall wird der Airbag 14 in das Fahrzeuginsassenabteil 16 hinein aufgeblasen zu zwei vorbestimmten Bereichen 40 und 42 des Fahrzeuginsassenabteils 16, die zwischen der Tür 20 und dem Sitz 18 angeordnet sind.

Der erste vorbestimmte Bereich 40 des Fahrzeuginsassenabteils 16 befindet sich benachbart zu der normalen Position, die durch den Thorax oder Rumpf eines Insassen des Sitzes 18 eingenommen wird.

Der zweite vorbestimmte Bereich 42 des Fahrzeuginsassenabteils 16, der oberhalb des ersten vorbestimmten Bereichs 40 liegt, befindet sich benachbart zu der normalen Position, die durch den Kopf eines Insassen des Sitzes 18 eingenommen wird. Solche vorbestimmten Bereiche des Fahrzeuginsassenabteils 16 entsprechen den vorbestimmten Bereichen von Fahrzeuginsassengrößen, wie sie in der Technik bekannt sind. Wenn demgemäß der Airbag 14 den aufgeblasenen Zustand gemäß Fig. 2 erreicht, erstreckt er sich in das Fahrzeuginsassenabteil 16, um den Kopf und den Thorax bzw. Rumpf des Insassen davor zu schützen, durch die Tür 20 und/oder ein externes Objekt getroffen zu werden, und zwar bei einer Bewegung der Tür 20 oder eines solchen Objektes in Richtung des Sitzes 18 infolge der Kollision mit Seitenaufprall.

Die Struktur des Airbags 14 wird definiert durch Paneele oder Bahnen, die aus irgendeinem geeigneten Airbagmaterial geformt sein können. Die Paneele oder Bahnen bzw. Flächenelemente des Airbagmaterials sind miteinander verbunden entlang von Nähten, die durch Stiche, Ultraschallschweißungen, Kleber, Wärmeverbindungen oder ähnliches gebildet werden, und zwar abhängig von der bestimmten Art der Airbagbahnen, die verwendet werden. Vorzugsweise ist der Airbag 14 aus Bahnen aufgebaut, die aus einem Nylonmaterial bzw. einem Stoff oder Gewebe gebildet sind, das mit Silikon überzogen ist. Ein solches Airbagmaterial ist in der Technik bekannt.

Wie in den Fig. 1 und 2 zu sehen ist, weist der Airbag 14 einen Körper 50 und einen Hals 52 auf. Wenn der Airbag 14 aufgeblasen wird, wird der Körper 50 des Airbags von dem Fahrzeugteil 32 in das Fahrzeuginsassenabteil 16 bewegt. Der Hals 52 des Airbags 14 wird an dem Fahrzeugteil 32 gehalten durch die Tragstruktur 30.

Der Hals 52 des Airbags 14 kann irgendeine geeignete Größe und Form aufweisen. Wie zum Beispiel in Fig. 3 gezeigt ist, definiert der Hals 52 eine kreisförmige Einlaßöffnung 54. Ein Haltering 56 mit Anbringungsansätzen oder -stummeln bzw. Gewindebolzen 58 wird verwendet, um den Hals 52 des Airbags 14 an der Tragstruktur 30 (Fig. 1 und 2) in bekannter Art und Weise zu befestigen, wobei die Einlaßöffnung 54 in einer Position

angeordnet ist, um das von der Aufblasvorrichtung 12 emittierte Aufblasströmungsmittel aufzunehmen.

Der Körper 50 des Airbags 14 kann auch irgendeine andere geeignete Größe und Form aufweisen. Wie jedoch in Fig. 4 gezeigt ist, besitzt der Körper 50 vorzugsweise eine langgestreckte Querschnittsform, wenn der Airbag 14 in dem aufgeblasenen Zustand gemäß Fig. 2 ist. Der Körper 50 besitzt dann eine Länge, die sich horizontal entlang der Tür 20 erstreckt und eine Breite, die sich horizontal über den Raum zwischen der Tür und dem Sitz 18 erstreckt.

Eine Aufteil- oder Trennbahn oder -paneele 70 ist innerhalb des Körpers 50 des Airbags 14 angeordnet. Wenn der Airbag 14 sich in dem aufgeblasenen Zustand gemäß Fig. 2 befindet, erstreckt sich die Trennbahn 70 horizontal über die Innenseite des Körpers 50, um die Paneelen- oder Bahnstruktur des Körpers 50 in untere und obere Abschnitte 72 und 74 aufzuteilen. Demgemäß definieren die Trennbahn 70 und der untere Abschnitt 72 des aufgeblasenen Körpers 50 zusammen eine untere Airbagkammer 76, die unterhalb der Trennbahn 70 angeordnet ist. Der untere Abschnitt 72 und die untere Kammer 76 liegen benachbart zu bzw. in dem ersten vorbestimmten Bereich 40 des Fahrzeuginsassenabteils 16. In einer ähnlichen Art und Weise definieren die Trennbahn 70 und der obere Abschnitt 74 des aufgeblasenen Körpers 50 zusammen eine obere Airbagkammer 78, die oberhalb der Trennbahn 70 angeordnet ist. Der obere Abschnitt 74 und die obere Kammer 78 liegen benachbart zu bzw. in dem zweiten vorbestimmten Bereich 42 des Fahrzeuginsassenabteils 16.

Der Airbag 14 umfaßt ferner ein Ventil 80 zum Steuern des Durchgangs von Aufblasströmungsmittel durch die Trennbahn 70 zwischen den zwei Airbagkammern 76 und 78. Wie am besten in den Fig. 4 und 5 gezeigt ist, umfaßt das Ventil 80 eine Paneele bzw. Bahn 82 aus Airbagmaterial. In dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung besitzt die Ventilpaneele oder -bahn 82 eine quadratische Umfangsform und ist an der Trennbahn 70 mittels einer Naht 48 (schematisch dargestellt) befestigt, die sich entlang von drei Seiten der Ventilbahn 82 erstreckt. Eine freie Kante 86 der Ventilbahn 82 erstreckt sich entlang einer vierten, nicht befestigten Seite der Ventilbahn 82 zwischen den gegenüberliegenden Enden der Naht 84. Ein bewegbarer Klappenteil 88 der Ventilbahn 82 besitzt eine rechteckige Form, die durch die freie Kante 86 und die Naht 84 eingegrenzt wird. Der Klappenteil 88 der Ventilbahn 82 ist direkt über einer Öffnung 90 angeordnet, die durch eine Innenkantenoberfläche 92 der Trennbahn 70 definiert wird. Die Trennbahn 70 kann um die Kantenoberfläche 92 herum verstärkt sein, um ein Auflösen bzw. Ausfasern bzw. Entwickeln zu verhindern. Dies kann durch irgendeine geeignete Verstärkungsstruktur, die in der Technik bekannt ist, erreicht werden.

Wenn der Airbag 14 von dem nicht aufgeblasenen Zustand gemäß Fig. 1 zu dem aufgeblasenen Zustand gemäß Fig. 2 aufgeblasen wird, ist der Aufblasströmungsmitteldruck in der unteren Kammer 76 größer als der Aufblasströmungsmitteldruck in der oberen Kammer 78. Dieses Druckdifferential hält das Ventil 80 in dem geöffneten Zustand, in dem es in Fig. 5 gezeigt ist. Insbesondere bewirkt der Druck in der unteren Kammer 76, daß Aufblasströmungsmittel nach oben durch die Öffnung 90 in der Trennbahn 70 strömt. Das Aufblasströmungsmittel trifft dann auf die Klappe 88 auf, um die Klappe 88 weg von der Öffnung 90 und dem benachbarten Teil der Trennbahn 70 abzuheben. Wie

durch den Pfeil in Fig. 5 angezeigt ist, definiert das geöffnete Ventil 80 einen Aufblasströmungsmittelströmungspfad, der sich von der unteren Kammer 76 in das Ventil 80 durch die Öffnung 90 und ferner von dem Ventil 80 in die obere Kammer 78 an der freien Kante 86 der Klappe 88 vorbei erstreckt. Eine Aufblasströmungsmittelströmung fährt entlang des Strömungspfades zwischen den zwei Kammern 76 und 78 über die Zeit hinweg fort, in der der Airbag 14 in Richtung des in Fig. 2 gezeigten Zustandes aufgeblasen wird. Das Druckdifferential zwischen den zwei Kammern 76 und 78 und somit die Aufblasströmungsmittelströmung wird geringer, wenn der Airbag 14 sich dem aufgeblasenen Zustand gemäß Fig. 2 annähert.

Wie oben beschrieben, kann ein Fahrzeugzusammenstoß mit Seitenaufprall bewirken, daß sich die Tür 20 über den Raum zwischen der Tür 20 und dem Sitz 18 hinweg bewegt. Zusätzlich kann ein externer Gegenstand, wie zum Beispiel ein Baum oder ein Pfosten sich in und über den Raum zwischen der Tür 20 und dem Sitz 18 hinweg bewegen. Bei einem Fahrzeugzusammenstoß bzw. -unfall, in dem sich das Fahrzeug überschlägt, kann die Straßenoberfläche oder der Boden sich in den Raum zwischen der Tür 20 und dem Sitz 18 bewegen, und zwar in der gleichen Art und Weise, wie oben beschrieben. Die Tür 20 und/oder ein solcher externer Gegenstand drückt dann den aufgeblasenen Airbagkörper 50 gegen den Insassen des Sitzes 18. In den meisten Fällen bewegt sich der Airbagkörper 50 zuerst gegen den Thorax bzw. Rumpf des Insassen und wird nachfolgend gegen den Kopf des Insassen bewegt.

Wenn der Airbagkörper 50 in der zuvor genannten Art und Weise gegen den Insassen bewegt wird, kommt der untere Abschnitt 72 des Airbagkörpers 50 in dem ersten vorbestimmten Bereich 40 des Fahrzeuginsassenabteils 16 mit dem Rumpf des Insassen in Eingriff. Dies tritt vorzugsweise innerhalb einer Zeitperiode auf, die sich von ungefähr 10 bis ungefähr 30 Millisekunden nach der Betätigung der Aufblasvorrichtung 12 erstreckt. Der untere Abschnitt 72 des Airbagkörpers 50 wird dann quer zwischen dem Rumpf des Insassen und der Tür 20 zusammengedrückt, während der untere Abschnitt 72 den Rumpf des Insassen abfedert. Die plötzliche Verringerung des Volumens der unteren Kammer 76 bewirkt, daß der Aufblasströmungsmitteldruck in der unteren Kammer 76 plötzlich wesentlich über den Druck in der oberen Kammer 78 ansteigt. Dies bewirkt, daß eine zusätzliche Menge an Aufblasströmungsmittel durch das Ventil 80 in die obere Kammer 78 strömt, und zwar in der Art und Weise, die unter Bezugnahme auf Fig. 5 beschrieben wurde. Der Druck in der oberen Kammer 78 erhöht sich dann über den Druck in der unteren Kammer 76. Das entsprechende Druckdifferential bewirkt, daß das Aufblasströmungsmittel in der oberen Kammer 78 das Ventil 80 schließt, indem es die Klappe 88 nach unten gegen die Trennbahn 70 drückt, wie in Fig. 6 gezeigt ist.

Wenn das Ventil 80 in dem geschlossenen Zustand gemäß Fig. 6 ist, blockiert es eine Rückströmung von Aufblasströmungsmittel von der oberen Kammer 78 zu der unteren Kammer 76 durch das Ventil 80. Das Ventil 80 dient somit dazu, einen Druck in der oberen Kammer 78 für eine Zeitperiode beizubehalten, die zumindest so lange dauert, bis der obere Abschnitt 74 des Airbagkörpers 50 mit dem Kopf des Insassen in Eingriff kommt. Dies hilft dabei sicherzustellen, daß der obere Abschnitt 74 ausreichend unter Druck steht, um den Kopf des Insassen abzufedern. Das Ventil 80 hält vorzugsweise

den Druck in der oberen Kammer 78 auf diese Art und Weise über eine Zeitperiode, die sich von ungefähr 30 bis ungefähr 200 Millisekunden nach der Betätigung der Aufblasvorrichtung 12 erstreckt.

Gemäß einem bestimmten Merkmal der vorliegenden Erfindung besitzt das Airbagmaterial eine geringe Permiabilität, so daß ein Ausblasen bzw. Entlüften des Airbags 14 sich hauptsächlich durch Kühlen des Aufblasströmungsmittels ergibt anstelle des Durchgangs des Strömungsmittels nach außen durch das Airbagmaterial. Dies hilft dabei, daß das Ventil 80 den Druck in der oberen Kammer 78 hält. Die geringe Permiabilität ist insbesondere vorteilhaft zum Betrieb des Ventils 80 beim Auftreten eines Fahrzeugunfalls mit Überschlag, da dieser länger dauern kann, als Fahrzeugzusammenstöße mit Seitenaufprall. In den bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung besitzt das beschichtete Nylonfasers- bzw. -stoff- oder -gewebematerial eine Permiabilität von nicht mehr als 1,5 Liter/ Sekunden Quadratmeter (0,3 Kubikfuß/Minute/Quadratfuß) bei 125 Pa (0,5 Zoll H<sub>2</sub>O) Druck bei einer Frazier Testvorrichtung.

Ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist teilweise in den Fig. 7 bis 12 gezeigt. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel umfaßt die Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung 10 gemäß den Fig. 1 und 2 einen alternativen Airbag 100 anstelle des oben beschriebenen Airbags 14.

Die Ansicht des Airbags 100 gemäß Fig. 7 entspricht der Ansicht des Airbags 14 gemäß Fig. 4. Der Airbag 100 ist somit derart gezeigt, daß er einen Körper 102 besitzt, der in das Fahrzeuginsassenabteil 16 zwischen dem Sitz 18 und der benachbarten Tür 20 aufblasbar ist. Wenn der Körper 102 des Airbags 100 sich in dem aufgeblasenen Zustand gemäß Fig. 7 befindet, erstreckt sich eine Aufteil- bzw. Trennpaneele oder -bahn 104 horizontal über die Innenseite des Körpers 102, und zwar zwischen einem unteren Abschnitt 106 des Körpers 102 und einem oberen Abschnitt 108 des Körpers 102. Die Trennbahn 104 trennt somit eine untere Airbagkammer 110 von einer oberen Airbagkammer 112. Soweit sind, die vorhergehenden Teile des Airbags 100 das Airbagmaterial, aus dem sie gebildet sind, im wesentlichen dieselben wie die entsprechenden Teile des Airbags 14.

Der Airbag 100 besitzt ein Ventil 120, das sich von dem oben beschriebenen Ventil 80 unterscheidet. Das Ventil 120 ist ein integraler Teil der Trennbahn 104. Insbesondere ist die Trennbahn 104 gefaltet, um eine Schleife oder Schlaufe 122 zu definieren, die in die obere Kammer 112 entlang der Länge der Trennbahn 104 vorsteht. Ein Teil der Unterseite der Schlaufe 122 ist offen, um eine Ventilöffnung 124 zu definieren, aber der untere Teil der Schlaufe 122 ist ansonsten entlang ihrer gesamten Länge geschlossen durch ein Paar Nähte 126, das sich längs weg von den entgegengesetzten Enden der Öffnung 124 erstreckt. Die Oberseite der Schlaufe 122 ist an einem Paar Spalten 128 geöffnet, das über einen kurzen Abstand von den entgegengesetzten Enden der Öffnung 124 beabstandet ist.

Der Betrieb des Ventils 120 ist im wesentlichen ähnlich zu dem Betrieb des oben beschriebenen Ventils 80. Das Ventil 120 bleibt somit in einem offenen Zustand (Fig. 8 und Fig. 11), um eine Aufblasströmungsmittelströmung durch das Ventil 120 von der unteren Kammer 110 zu der oberen Kammer 112 zu erlauben, solange der Druck in der unteren Kammer 110 über dem Druck in der oberen Kammer 112 liegt. Wenn der Druck in der oberen Kammer 112 über den Druck in der

unteren Kammer 110 erhöht wird, dient die Schlaufe 122 als eine bewegbare Ventilklappe, die auf den entfaltenen Teil der Trennbahn 104 zusammenfällt, wie in Fig. 12 gezeigt ist. Das Ventil 120 wird somit zu einem geschlossenen Zustand geschaltet, und zwar unter dem Einfluß des Drucks in der oberen Kammer 112. Die Ventilklappe 122 blockiert dann eine Rückströmung von Aufblasströmungsmittel durch die Öffnung 124, um einen Druck in der oberen Kammer 112 für eine Zeitperiode beizubehalten, während der ein Kopf eines Fahrzeuginsassens mit dem oberen Abschnitt 108 (Fig. 7) des Airbagkörpers 102 in Eingriff kommt.

Aus der obigen Beschreibung der Erfindung werden sich dem Fachmann Verbesserungen, Veränderungen und Modifikationen ergeben. Solche Verbesserungen, Veränderungen und Modifikationen innerhalb des Fachwissens sollen durch die folgenden Ansprüche abgedeckt werden.

Zusammenfassend sieht die Erfindung folgendes vor: Eine aufblasbare Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung, wie zum Beispiel ein Airbag, umfaßt erste und zweite aufblasbare Strukturen. Die erste aufblasbare Struktur besitzt eine aufgeblasene Anordnung zwischen dem Thorax bzw. Rumpf des Insassen und einem Seitenteil des Fahrzeugs. Eine zweite aufblasbare Struktur weist eine aufgeblasene Anordnung zwischen dem Kopf des Insassen und dem Seitenteil des Fahrzeugs auf. Ein Ventil erhöht den Druck des Aufblasströmungsmittels in der zweiten aufblasbaren Struktur ansprechend auf einen Kontakt bzw. Eingriff des Rumpfes des Insassen mit der ersten aufblasbaren Struktur, und zwar vor einem nachfolgenden Eingriff oder Kontakt des Kopfs des Insassen mit der zweiten aufblasbaren Struktur. Das Ventil besitzt einen geöffneten Zustand, der erlaubt, daß Aufblasströmungsmittel von der ersten aufblasbaren Struktur zu der zweiten aufblasbaren Struktur strömt, und zwar unter dem Einfluß des Druck in der ersten aufblasbaren Struktur. Und das Ventil besitzt einen geschlossenen Zustand, der eine Rückströmung von Aufblasströmungsmittel von der zweiten aufblasbaren Struktur zu der ersten aufblasbaren Struktur blockiert, und zwar unter dem Einfluß des Drucks in der zweiten aufblasbaren Struktur.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung, die folgendes aufweist:
  - eine erste aufblasbare Struktur mit einer aufgeblasenen Anordnung zwischen dem Thorax bzw. Rumpf eines Fahrzeuginsassens und einem Seitenteil eines Fahrzeugs;
  - eine zweite aufblasbare Struktur mit einer aufgeblasenen Anordnung zwischen dem Kopf des Insassen und dem Seitenteil des Fahrzeugs; und
  - Ventilmittel zum Erhöhen des Drucks des Aufblasströmungsmittels in der zweiten aufblasbaren Struktur, ansprechend auf einen Kontakt bzw. Eingriff des Rumpfes des Insassen mit der ersten aufblasbaren Struktur, und zwar vor einem nachfolgenden Eingriff bzw. Kontakt des Kopfs des Insassen mit der zweiten aufblasbaren Struktur;
- wobei die Ventilmittel einen offenen Zustand aufweisen, der erlaubt, daß Aufblasströmungsmittel durch die Ventilmittel strömt, und zwar von der ersten aufblasbaren Struktur zu der zweiten aufblasbaren Struktur, und zwar unter dem Einfluß des Drucks in der ersten aufblasbaren Struktur, wobei die Ventilmittel einen geschlossenen Zustand auf-



weisen, der eine Strömungsmittelströmung zurück durch die Ventilmittel von der zweiten aufblasbaren Struktur zu der ersten aufblasbaren Struktur blockiert, und zwar unter dem Einfluß des Drucks in der zweiten aufblasbaren Struktur.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Ventilmittel auf Druck ansprechen, indem sie in dem offenen Zustand bleiben, während der Druck in der ersten aufblasbaren Struktur größer ist als der Druck in der zweiten aufblasbaren Struktur und durch Verändern bzw. Schalten in den geschlossenen Zustand, wenn der Druck in der zweiten aufblasbaren Struktur über den Druck in der ersten aufblasbaren Struktur erhöht wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Ventilmittel eine Bahn eines Airbagmaterials aufweisen, die eine bewegbare Klappe definiert, die sich über eine Öffnung in einer benachbarten Bahn aus Airbagmaterial erstreckt, wobei die Klappe in einem zusammengefallenen Zustand bewegt werden kann, der die Öffnung blockiert.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Ventilmittel eine Bahn eines Airbagmaterials aufweisen, und zwar in einer gefalteten Konfiguration, die eine Öffnung und eine Klappe in der Form einer Schlaufe definieren, die sich über die Öffnung erstreckt, wobei die Klappe in einen zusammengefallenen Zustand bewegbar ist, der die Öffnung blockiert.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die ersten und zweiten aufblasbaren Strukturen fortlaufende Abschnitte einer aufblasbaren Airbagbahnstruktur sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die ersten und zweiten aufblasbaren Strukturen aus Airbagmaterial mit einer Permeabilität von nicht höher als 1,5 Liter/Sekunde/Quadratmeter bei 125 Pa Druck auf einer Frazier Testvorrichtung ausgebildet sind.

7. Vorrichtung die folgendes aufweist:  
erste aufblasbare Mittel zum Aufblasen zwischen dem Thorax oder Rumpf eines Fahrzeuginsassens und einem Seitenteil eines Fahrzeugs, um zwischen dem Rumpf des Insassen und dem Seitenteil des Fahrzeugs zusammengedrückt zu werden;  
zweite aufblasbare Mittel zum Aufblasen zwischen dem Kopf des Insassen und dem Seitenteil des Fahrzeugs; und  
Ventilmittel zum Erhöhen des Drucks des Aufblasströmungsmittels in den zweiten aufblasbaren Mitteln auf ein erhöhtes Niveau, ansprechend auf das Zusammendrücken der ersten aufblasbaren Mittel, wobei der Druck durch eine Strömung des Aufblasströmungsmittels von den ersten aufblasbaren Mitteln zu den zweiten aufblasbaren Mitteln durch die Ventilmittel erhöht wird;

50  
wobei die Ventilmittel den Druck in den zweiten aufblasbaren Mitteln für eine Zeitperiode beibehalten durch Blockieren einer Rückströmung des Aufblasströmungsmittels durch die Ventilmittel.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Ventilmittel eine Paneele oder Bahn des Airbagmaterials aufweisen, die eine bewegbare Klappe definiert, die sich über eine Öffnung in einer benachbarten Bahn des Airbagmaterials erstreckt, wobei die Klappe in einen zusammengefallenen Zustand bewegbar ist, der die Öffnung blockiert.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Ventil-

mittel eine Bahn eines Airbagmaterials in einer gefalteten Konfiguration aufweisen, die eine Öffnung und eine Klappe in der Form einer Schlaufe definiert, die sich über die Öffnung erstreckt, wobei die Klappe in einen zusammengefallenen Zustand bewegbar ist, der die Öffnung blockiert.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die ersten und zweiten aufblasbaren Strukturen fortlaufende Abschnitte einer aufblasbaren Airbagbahnstruktur sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei die ersten und zweiten aufblasbaren Mittel aus Airbagbahnmaterial mit einer Permeabilität von nicht mehr als 1,5 Liter/Sekunde/Quadratmeter bei 125 Pa Druck auf einer Frazier Testvorrichtung ausgebildet sind.

12. Verfahren, welches die folgenden Schritte aufweist:

Aufblasen einer ersten aufblasbaren Struktur zwischen dem Thorax bzw. Rumpf eines Fahrzeuginsassens und einem Seitenteil eines Fahrzeugs, um zu bewirken, daß die erste aufblasbare Struktur zwischen dem Rumpf des Insassen und dem Seitenteil des Fahrzeugs bei einem Seitenaufprall des Fahrzeugs zusammengedrückt wird;

Aufblasen einer zweiten aufblasbaren Struktur zwischen dem Kopf des Insassen und dem Seitenteil des Fahrzeugs;

Erhöhen des Aufblasströmungsmitteldrucks in der zweiten aufblasbaren Struktur auf ein erhöhtes Niveau, ansprechend auf das Zusammendrücken der ersten aufblasbaren Struktur, wobei der Druck durch eine Strömung von Aufblasströmungsmittel von der ersten aufblasbaren Struktur zu der zweiten aufblasbaren Struktur durch ein Ventil erhöht wird; und

Halten des Drucks in der zweiten aufblasbaren Struktur für eine Zeitperiode durch Blockieren einer Rückströmung des Aufblasströmungsmittels durch das Ventil.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei der Schritt des Aufblasens der ersten aufblasbaren Struktur initiiert wird durch Betätigen einer Aufblasvorrichtung zu einer Anfangszeit, wobei die Zeitperiode sich von ungefähr 30 Millisekunden bis ungefähr 200 Millisekunden nach der Anfangszeit erstreckt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei der Schritt des Aufblasens der ersten aufblasbaren Struktur bewirkt, daß die erste aufblasbare Struktur zwischen dem Rumpf des Insassen und dem Seitenteil des Fahrzeugs während einer Zeitperiode zusammengedrückt wird, die sich von ungefähr 10 Millisekunden bis ungefähr 30 Millisekunden nach der Anfangszeit erstreckt.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

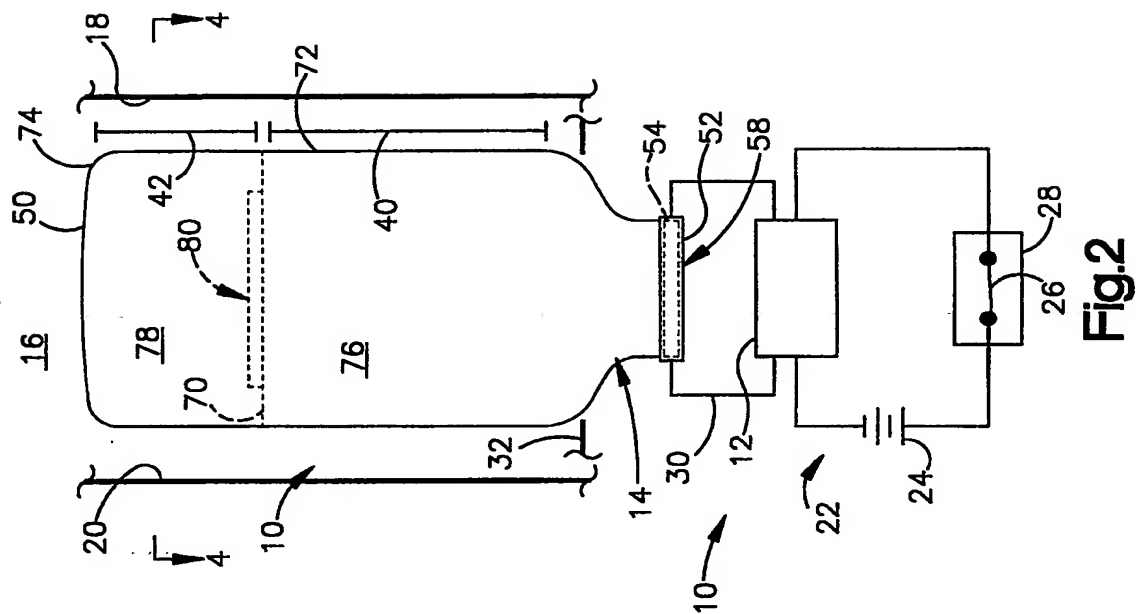


Fig.2

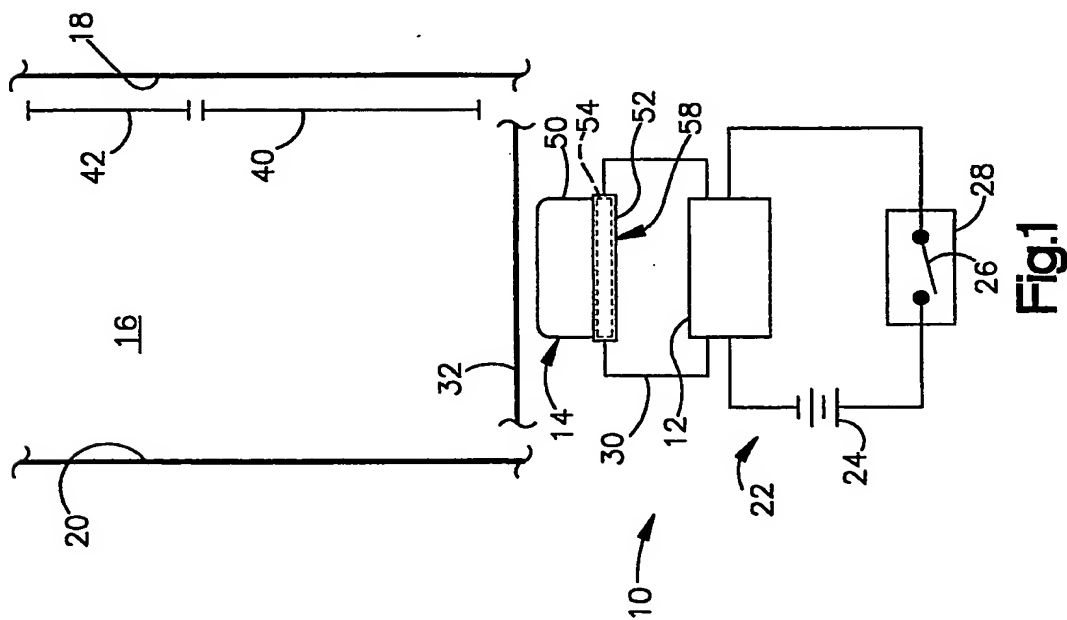
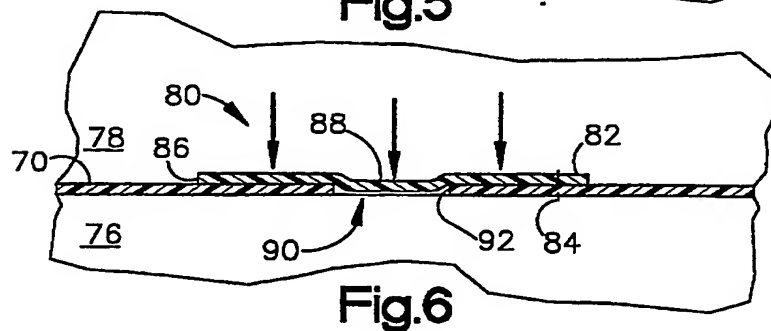
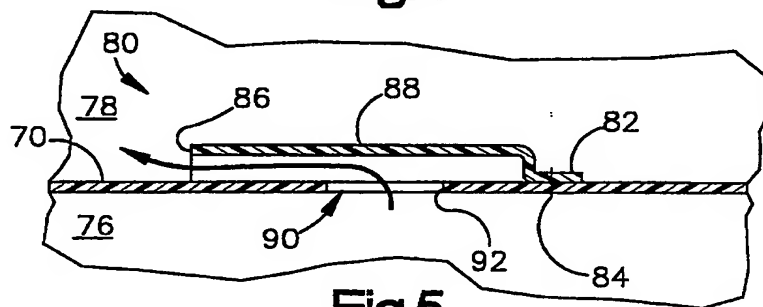
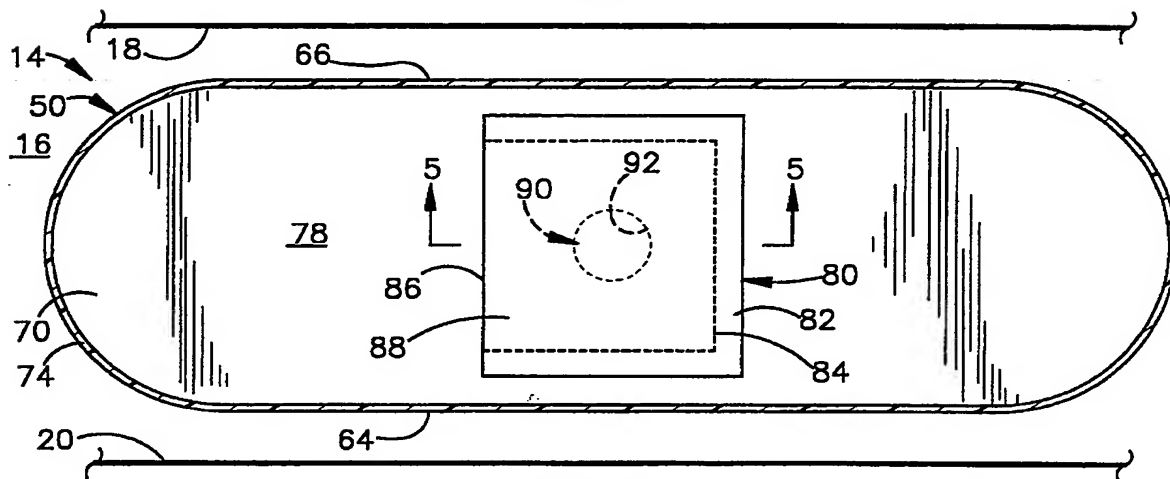
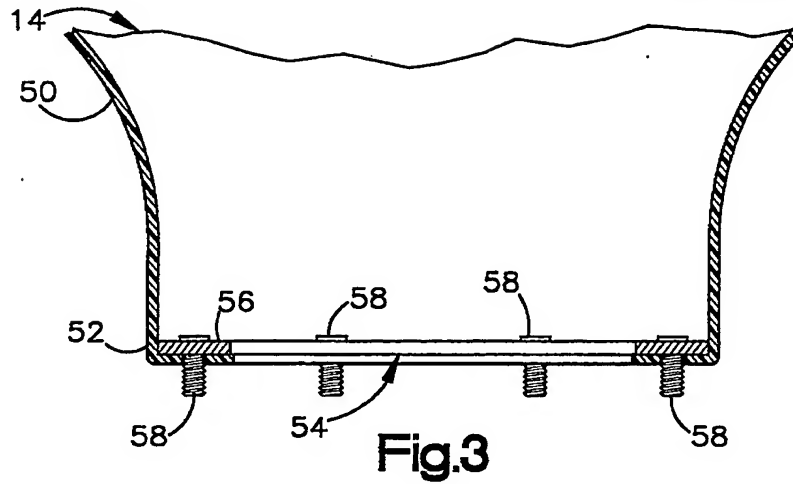


Fig.1





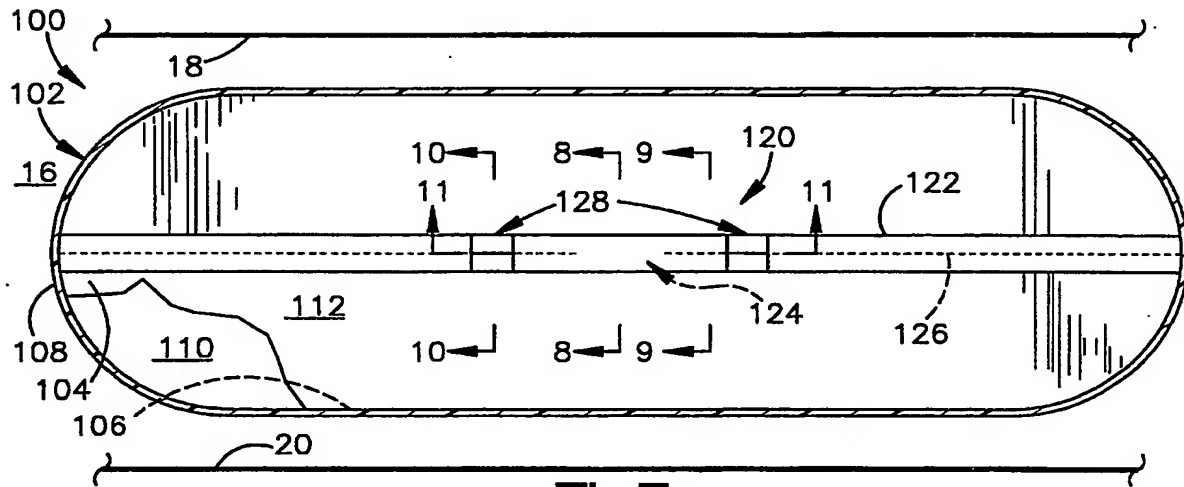


Fig.7

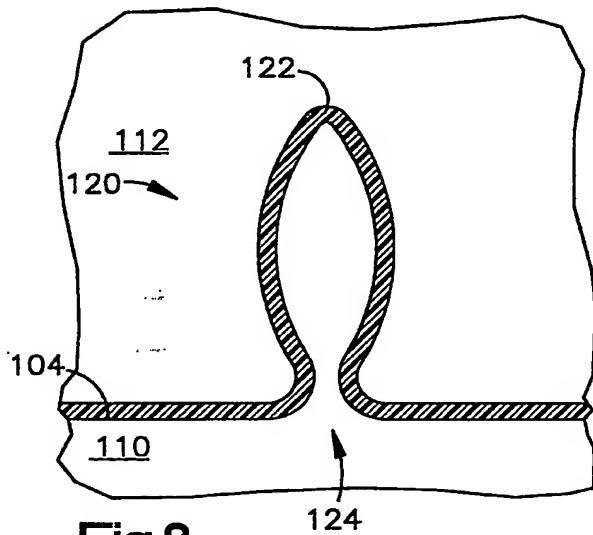


Fig.8

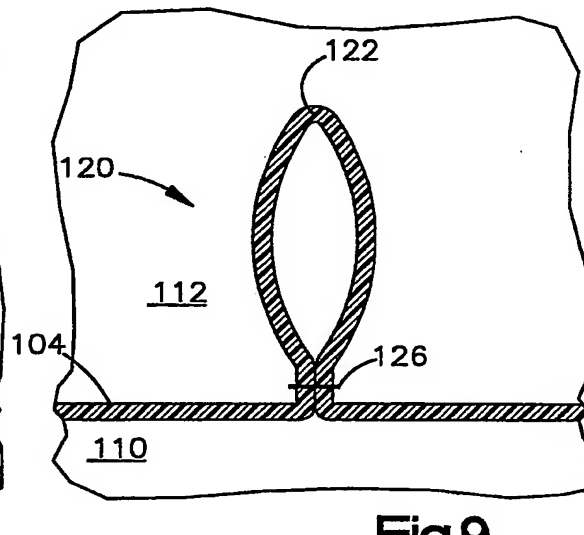


Fig.9

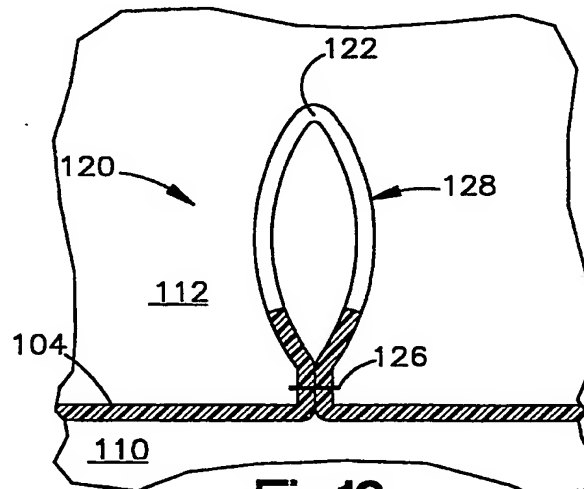


Fig.10

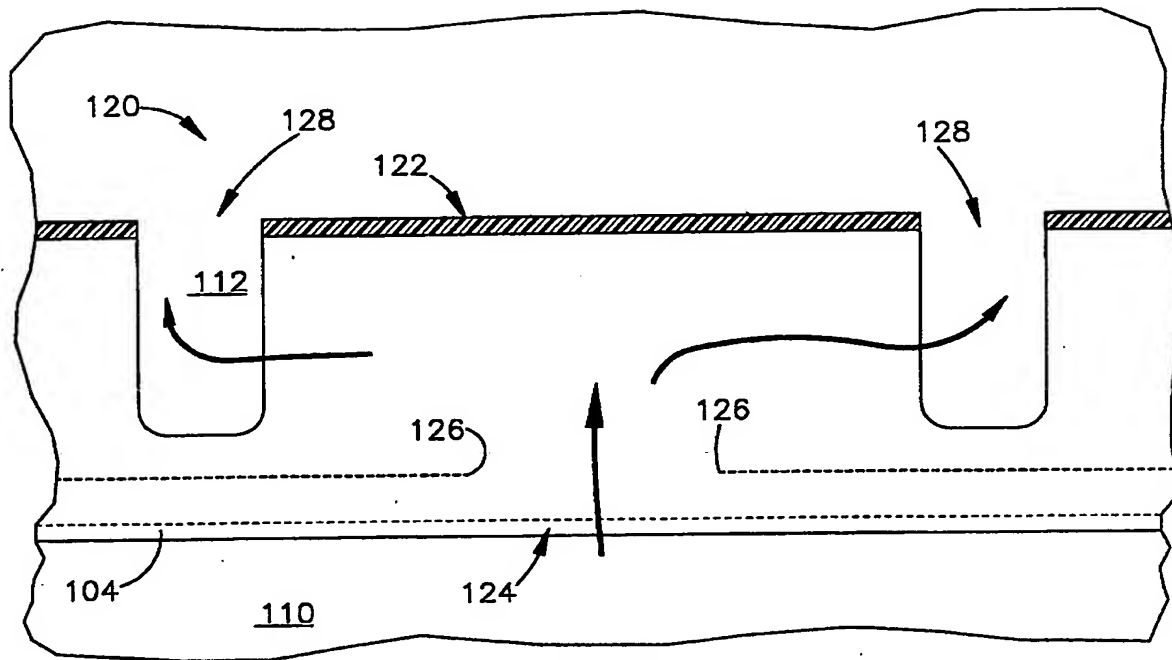


Fig.11

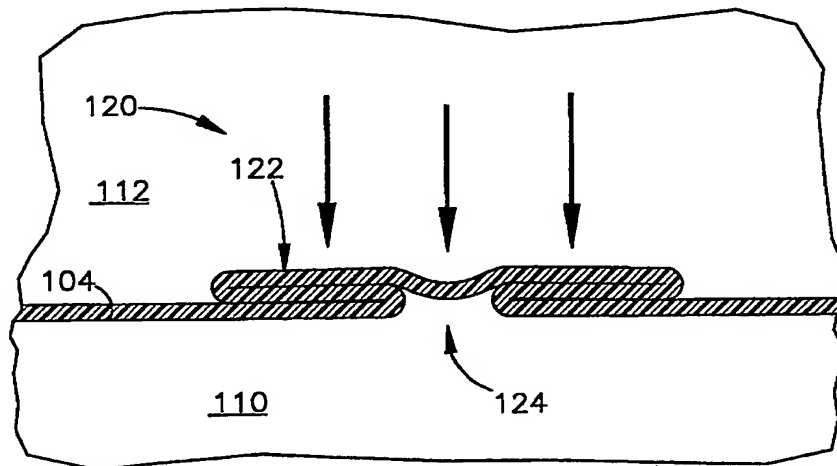


Fig.12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**